

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08220294  
PUBLICATION DATE : 30-08-96

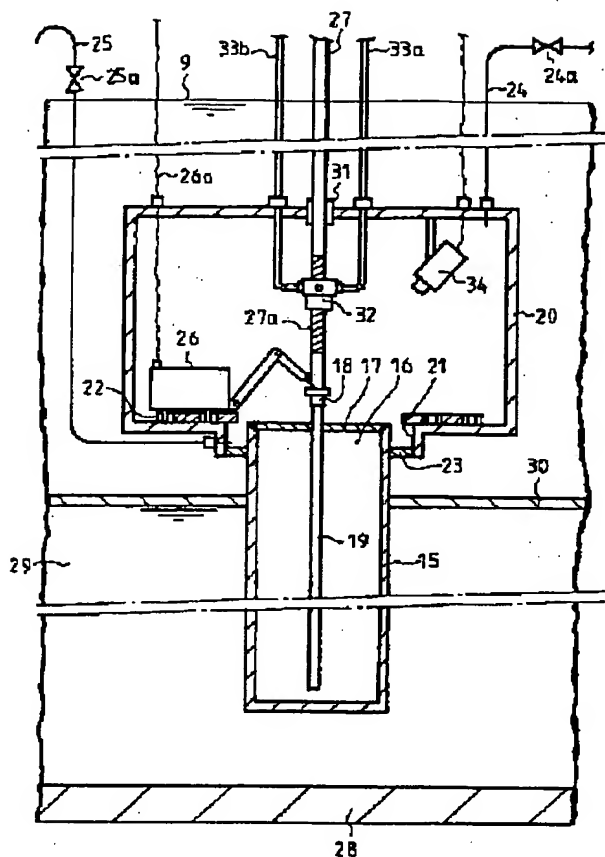
APPLICATION DATE : 14-02-95  
APPLICATION NUMBER : 07025446

APPLICANT : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
CO LTD;

INVENTOR : SAKAI AKIRA;

INT.CL. : G21F 5/008 G21F 5/12

TITLE : SEALING DEVICE FOR SPENT FUEL  
STORAGE VESSEL



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a sealing device capable of preparing work environment by providing a storage vessel cover, so as to close the insertion opening of a storage vessel body, and connecting the pipe joint of a storage vessel drain and vent pipe to the drain and vent pipe of a work chamber, so as to externally couple the chamber to the vessel body from an upper position.

CONSTITUTION: A storage vessel body 15 houses a spent fuel, and a work chamber 20 houses a spent fuel as well, and at the same time, covers the upper side of the body 15 having an insertion opening 16 closed with a storage vessel cover 17. Furthermore, a seal member 23 shuts out the flow of gas and water across the external and internal sides of the body 15 and the chamber 20. Also, the pressure of the air fed to the inside of the chamber 20 through a work chamber air supply pipe 24 acts to drain water from the chamber 20 via a work chamber drain pipe 25. The space of the body 15 is internally purged of water, dried and He gas replaced through a work chamber drain and air feed pipe 27 connected to a storage vessel drain and air feed pipe 19 via a pipe joint 18. In addition, a welding device 26 welds the cover 17 to the body 15.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-220294

(43)公開日 平成8年(1996)8月30日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 2 1 F 5/008  
5/12

識別記号

庁内整理番号

F I

G 2 1 F 5/00

技術表示箇所

F  
D

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平7-25446

(22)出願日 平成7年(1995)2月14日

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 坂井 彰

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石  
川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ  
ングセンター内

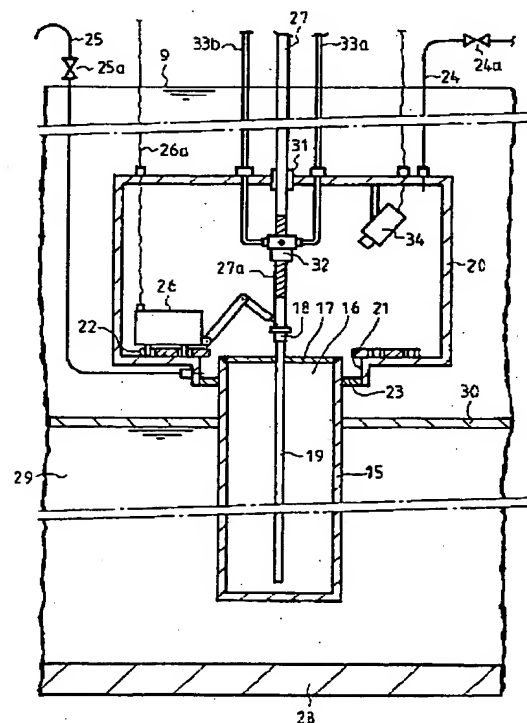
(74)代理人 弁理士 山田 恒光 (外1名)

(54)【発明の名称】 使用済燃料保管容器の密封装置

(57)【要約】

【目的】 保管容器本体の挿入開口の周囲の作業環境を整える。

【構成】 挿入開口16と保管容器蓋17を備えた保管容器本体15に外嵌可能な作業開口21を有する作業チェンバー20と、作業開口21に設けたシール部材23と、保管容器蓋17に設けた保管容器排水給気管19と、保管容器排水給気管19に設けた管接続具18と、作業チェンバー20に接続した作業チェンバー給気管24及び作業チェンバー排水排気管25と、保管容器蓋17を保管容器本体15に溶接する自動溶接機26と、作業チェンバー20を貫通する作業チェンバー排水給気管27とを備え、挿入開口16に保管容器蓋17を配置し作業チェンバー20を保管容器本体15へ外嵌させた際に、保管容器排水給気管19の管接続具18と作業チェンバー排水給気管27とが接続する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上部に挿入開口を有し且つ該挿入開口を閉止し得る保管容器蓋を備えた保管容器本体に上方から外嵌可能な作業開口を有する中空構造の作業チェンバーと、前記の保管容器本体の上端部外周面に密着し得るように前記の作業チェンバーの作業開口に設けたシール部材と、前記の保管容器蓋を貫通するように設けた保管容器排水給気管と、該保管容器排水給気管の上端に設けた管接続具と、前記の作業チェンバーに接続した作業チェンバー給気管及び作業チェンバー排水排気管と、作業チェンバーの内部に設けられ且つ前記の保管容器蓋を保管容器本体に対して溶接する自動溶接機と、前記の作業チェンバーを貫通するように設けた作業チェンバー排水給気管とを備え、保管容器本体の挿入開口を閉止するように保管容器蓋を配置し且つ作業チェンバーを保管容器本体の上方から外嵌させた際に、前記の保管容器排水給気管の管接続具と作業チェンバー排水給気管とが接続され得るように構成したことを特徴とする使用済燃料保管容器の密封装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、使用済燃料保管容器の密封作業を容易に行なうことができる使用済燃料保管容器の密封装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図3は従来の原子力発電設備の一例の概略を示す断面図で、1はコンクリート製の格納容器胴、2は圧力容器であり、前記の格納容器胴1の略中央部には、圧力容器2を支持する略円筒状の圧力容器ペDESTAL3が立設されている。

【0003】 4は原子炉遮蔽壁であり、該原子炉遮蔽壁4は、前記の圧力容器ペDESTAL3の上端部に圧力容器2を取り囲むように立設され、前記の格納容器胴1の内側部と原子炉遮蔽壁4の外周面との間がドライウェル5になっている。

【0004】 6はサブプレッションチェンバーであり、該サブプレッションチェンバー6は、前記のドライウェル5の下方に位置するように、格納容器胴1の内方に設けられている。

【0005】 7はトップヘッドであり、該トップヘッド7は、前記の圧力容器2の直上の格納容器胴1の開口部を閉塞するようになっている。

【0006】 8は使用済燃料プールであり、該使用済燃料プール8は、格納容器胴1の上端部の外側に設けられており、この使用済燃料プール8には、放射線遮蔽材として水9が貯留されている。

【0007】 また、図3において、10は燃料、11はシュラウド、12はサポート、13は給水管、14は主蒸気管を示している。

【0008】 上述した構成を有する原子力発電設備で

2

は、使用された燃料（使用済燃料）を前記の使用済燃料プール8内に保存し、該使用済燃料プール8に貯留されている水9を循環冷却させることにより、使用済燃料の崩壊熱を吸収するようになっている。

【0009】 しかし、使用済燃料プール8に保存される使用済燃料の保管量は年々累積するので、限りのある使用済燃料の保管スペースが年々減少する。

【0010】 また、停電時においても、使用済燃料プール8の水を循環冷却できるようにするために非常用発電設備を付帯させる必要がある。

【0011】 そこで、近年、使用済燃料を保管容器（キャニスタ）に封入し、該保管容器を風冷冷却設備を具備した使用済燃料保管設備において保管する乾式保管を具体化することが検討されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、水9が貯留されている使用済燃料プール8の中で使用済燃料を保管容器へ収納する際には、保管容器本体からの排水作業を行なう必要があり、また、保管容器蓋の溶接を水中で行なうことが困難であるという問題があった。

【0013】 本発明は、前述の実情に鑑み、保管容器本体に外嵌し得る作業チェンバーを設けることにより、該作業チェンバー及び保管容器本体の内部の水を排除することができ、作業環境を整え得る使用済燃料保管容器の密封装置を提供することを目的としてなしたものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の使用済燃料保管容器の密封装置においては、上部に挿入開口を有し且つ該挿入開口を閉止し得る保管容器蓋を備えた保管容器本体に上方から外嵌可能な作業開口を有する中空構造の作業チェンバーと、前記の保管容器本体の上端部外周面に密着し得るように前記の作業チェンバーの作業開口に設けたシール部材と、前記の保管容器蓋を貫通するように設けた保管容器排水給気管と、該保管容器排水給気管の上端に設けた管接続具と、前記の作業チェンバーに接続した作業チェンバー給気管及び作業チェンバー排水排気管と、作業チェンバーの内部に設けられ且つ前記の保管容器蓋を保管容器本体に対して溶接する自動溶接機と、前記の作業チェンバーを貫通するように設けた作業チェンバー排水給気管とを備え、保管容器本体の挿入開口を閉止するように保管容器蓋を配置し且つ作業チェンバーを保管容器本体の上方から外嵌させた際に、前記の保管容器排水給気管の管接続具と作業チェンバー排水給気管とが接続され得るよう構成している。

【0015】

【作用】 本発明の使用済燃料保管容器の密封装置では、保管容器本体が使用済燃料を収容し、作業チェンバーが使用済燃料を収容し且つ保管容器蓋により挿入開口を閉

止された前記の保管容器本体を上方から覆い、シール部材が保管容器本体及び作業チェンバーの各内部と外部との気水の流通を遮断し、作業チェンバー給気管により作業チェンバーの内部へ供給する空気の圧力が作業チェンバー内部の水を作業チェンバー排水管を通じて排除する。

【0016】保管容器排水給気管に管接続具を介して接続した作業チェンバー排水給気管により保管容器本体内部に対する排水、乾燥、Heガスの置換を行ない、溶接装置が前記の保管容器蓋を保管容器本体に対して溶接する。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

【0018】図1は本発明の使用済燃料保管容器の密封装置の一実施例を示し、また、図2は使用済燃料保管容器の一例を示している。

【0019】15は保管容器本体であり、該保管容器本体15は、その内部に使用済燃料10aを挿入するための挿入開口16を上端に有し且つ下端が閉止された円筒状に形成されている(図2参照)。

【0020】17は保管容器蓋であり、該保管容器蓋17は、前記の保管容器本体15の挿入開口16に装着され得る形状に形成されている。

【0021】保管容器蓋17には、該保管容器蓋17を上下方向に貫通するように保管容器排水給気管19が取り付けられており、該保管容器排水給気管19の上端部には、自動脱着配管継手(管接続具)18が設けられている(図1参照)。

【0022】この自動脱着配管継手18は、その上方から後述する作業チェンバー排水給気管27が同軸に押圧されると、該作業チェンバー排水給気管27と保管容器排水給気管19とを連通させ且つ通常は保管容器排水給気管19の内部と外部との連通を遮断するように構成されている。

【0023】また、保管容器排水給気管19の下端部は、前記の挿入開口16に保管容器蓋17を装着した状態において、保管容器本体15の底部近傍に位置するようになっている。

【0024】28は中空構造の輸送容器本体であり、該輸送容器本体28は、使用済燃料プール8(図3参照)の内部に配置されている。

【0025】輸送容器本体28の内縁上端部には、前記の保管容器本体15を直立した状態で支持するための支持部材30が内接するように設けられており、保管容器本体15は、その上端が支持部材30の上方に位置し且つ下端と輸送容器本体28の内底部との間に所定の間隔が保持され得るように、輸送容器本体28に収納されている。

【0026】また、輸送容器本体28の内部には、放射

線遮蔽材としてのシール水29が予め充填されている。

【0027】20は中空構造の作業チェンバーであり、該作業チェンバー20は、下部に前記の保管容器本体15に上方から遊嵌し得る作業開口21を有している(図1参照)。

【0028】23はシール部材であり、該シール部材23は、前記の保管容器本体15の上端部外周面に密着し得るように、作業チェンバー20の作業開口21に設けられている。

【0029】24は作業チェンバー給気管であり、該作業チェンバー給気管24には、給気弁24aが設けられている。

【0030】この作業チェンバー給気管24の一端は、前記の作業チェンバー20に上部に気密を保持するように接続され、また、作業チェンバー給気管24の他端は、給気装置(図示せず)に接続されている。

【0031】25は作業チェンバー排水排気管であり、該作業チェンバー排水排気管25には、排水排気弁25aが設けられている。

【0032】この作業チェンバー排水排気管25の一端は、前記の作業チェンバー20の作業開口21の近傍に気密を保持するように接続され、また、作業チェンバー排水排気管25の他端は、前記のシール部材23が保管容器本体15の上端部に密着するように作業チェンバー20を使用済燃料プール8(図3参照)の内部に配置した状態において、該使用済燃料プール8に貯留した水9の水面よりも上方に位置するようになっている。

【0033】26は自動溶接機であり、該自動溶接機26は、前記の作業チェンバー20の内部空間20aに配置されている。

【0034】この自動溶接機26は、遠隔操縦によりガイドレール22に案内されつつ作業チェンバー20の内周面に沿って移動し得られ且つ挿入開口16に装着された保管容器蓋17を保管容器本体15に対して溶接固着させ得るように構成されている。

【0035】上記の自動溶接機26には、前記の作業チェンバー20を気密を保ちつつ貫通するケーブル26aによって、たとえば、使用済燃料プール8の上方に仮設された制御器(図示せず)からの制御信号が送信されるようになっている。

【0036】27は作業チェンバー排水給気管であり、該作業チェンバー排水給気管27は、前記の作業チェンバー20の頂部中心に設けた支持部材31に、気密を保持しつつ上下方向及び周方向へ摺動し得るように取り付けられている。

【0037】この作業チェンバー排水給気管27の上端には、排水装置及び給気装置とが切換弁(いずれも図示せず)を介して接続され、また、作業チェンバー排水給気管27の作業チェンバー20の内部に位置している部分の外周面には、おねじ部27aが形成されている。

5  
【0038】この作業チェンバー排水給気管27の下端は、前記のシール部材23が保管容器本体15の上端部に密着するように作業チェンバー20を使用済燃料プール8（図3参照）の内部に配置した状態において作業チェンバー排水給気管27を下降させると、前記の自動脱着配管継手18に上端に当接し得るようになっている。

【0039】32はエアスクリュモータであり、該エアスクリュモータ32は、前記の作業チェンバー20の内部に配置され且つ作業チェンバー排水給気管27のおねじ部27aに螺着されている。

【0040】このエアスクリュモータ32に圧縮空気を供給すると、エアスクリュモータ32に対して前記の作業チェンバー排水給気管27が相対的に回転するようになっている。

【0041】33a、33bは給気管であり、該給気管33a、33bは、前記の作業チェンバー20の頂部に気密を保持しつつ上下方向へ貫通するように取り付けられている。

【0042】各給気管33a、33bの上端は、給気装置（図示せず）に接続され、一方の給気管33aの下端は、エアスクリュモータ32の正回転給気ポートに接続され、また、他方の給気管33bの下端は、エアスクリュモータ32の逆回転給気ポートに接続されている。

【0043】すなわち、前記のエアスクリュモータ32は、作業チェンバー20に対して各給気管33a、33bにより上下方向及び周方向へは変位しないように支持されており、一方の給気管33aに圧縮空気を供給すると、エアスクリュモータ32によって作業チェンバー排水給気管27が回転しつつ下降し、また、他方の給気管33bに圧縮空気を供給すると、エアスクリュモータ32によって作業チェンバー排水給気管27が回転しつつ上昇するようになっている。

【0044】34はテレビカメラであり、該テレビカメラ34は、前記の自動溶接機26による溶接状態や作業チェンバー20の内部状況を撮影し得るように該作業チェンバー20に内部に配置されており、このテレビカメラ34により出力される映像信号は、前記の作業チェンバー20を気密を保ちつつ貫通するケーブル34aによって、たとえば、使用済燃料プール8の上方に仮設された画像モニタ（図示せず）へ送信されるようになっている。

【0045】以下、本実施例の作動を説明する。

【0046】保管容器本体15の内部に使用済燃料10aを封入する際には、輸送容器本体28及び保管容器本体15が配置されている使用済燃料プール8（図3参照）の内部に水9を貯留しておき、クレーン等の揚重手段によって、使用済燃料10aを挿入開口16から保管容器本体15の内部に挿入したうえ、使用済燃料10aが挿入されている保管容器本体15の挿入開口16に保

管容器蓋17を装着させる。

【0047】更に、上記の揚重手段によって、シール部材23が保管容器本体15の上端部に密着するように作業チェンバー20を使用済燃料プール8の内部に配置する（図1参照）。

【0048】このとき、排水排気弁25aを閉止して作業チェンバー排水排気管25から外部へ空気が逃げないようにするとともに、作業開口21が水平を保ちながら作業チェンバー20が水中に没するように注意し、作業開口21から作業チェンバー20の内部空間20a等に水9が極力流入しないようにする。

【0049】上記のように作業チェンバー20が配置されると、シール部材23によって、保管容器本体15並びに作業チェンバー20の内部と外部との間における気水の流通が遮断される。

【0050】作業チェンバー20の設置が完了したならば、給気装置（図示せず）から一方の給気管33aに圧縮空気を供給し、作業チェンバー排水給気管27が下降するようにエアスクリュモータ32を駆動する。

【0051】これにより、作業チェンバー排水給気管27が回転しつつ下降し、該作業チェンバー排水給気管27の下端が自動脱着配管継手18に上方から押圧され、作業チェンバー排水給気管27と保管容器蓋17に取り付けられている保管容器排水給気管19とが自動脱着配管継手18を介して連通する。

【0052】また、作業チェンバー20の設置が完了した時点で、テレビカメラ34及び画像モニタ（図示せず）を作動させ、作業者が作業チェンバー20の内部状況を把握できるようにする。

【0053】次いで、給気弁24aと排水排気弁25aとを開放し、給気装置（図示せず）から作業チェンバー給気管24を介して作業チェンバー20の内部空間20aに圧縮空気を供給すると、作業チェンバー20を使用済燃料プール8の内部に配置する際に作業開口21の近傍に流入した水が、作業チェンバー排水排気管25から使用済燃料プール8へ排出される。

【0054】また、排水装置（図示せず）により、保管容器本体15の内部の水を、保管容器排水給気管19、自動脱着配管継手18、作業チェンバー排水給気管27を介して外部へ排水する。

【0055】保管容器本体15の内部の排水作業が完了した後、給気装置を作動させ、作業チェンバー給気管24、作業チェンバー20の内部空間20aを介し保管容器本体15及び保管容器蓋17に空気を吹き付け、これらの表面に付着している水分の除去を促進させるようにする。

【0056】保管容器本体15及び保管容器蓋17の表面が乾燥したならば、給気弁24aを閉止するとともに、給気装置（図示せず）から作業チェンバー排水給気管27を介して作業チェンバー20の内部空間20a及

び保管容器本体15の内部にヘリウムガス（不活性ガス）を供給する。

【0057】このとき、作業チェンバー20の内部空間20a及び保管容器本体15の内部の空気は、作業チェンバー排水排気管25を介して外部へ排出される。

【0058】これら作業チェンバー20の内部空間20a及び保管容器本体15の内部の空気がヘリウムガスに置換されたならば、排水排気弁25aを閉止するとともに、給気装置によるヘリウムガスの供給を停止する。

【0059】次いで、制御器（図示せず）によって自動溶接機26を作動させ、保管容器蓋17の外縁部と保管容器本体15の挿入開口16の内縁部とを相互に溶接固着する。

【0060】保管容器蓋17を保管容器本体15に固着したならば、給気装置（図示せず）から他方の給気管33bに圧縮空気を供給し、作業チェンバー排水給気管27が上昇するようにエアスクリーモータ32を駆動する。

【0061】これにより、作業チェンバー排水給気管27が回転しつつ上昇し、該作業チェンバー排水給気管27の下端が自動脱着配管継手18から離反し、作業チェンバー排水給気管27保管容器排水給気管19との連通が解除される。

【0062】更に、制御器によって自動溶接機26を作動させ、自動脱着配管継手18を溶接で開放しないように固着する。

【0063】上述した工程により、保管容器本体15の内部に対するヘリウムガスの充填、並びに保管容器蓋17と保管容器本体15との固着が完了したならば、先に述べた揚重手段によって、作業チェンバー20の使用済燃料プール8の外部へ引き上げる。

【0064】このように、本実施例においては、保管容器本体15の排水作業を容易に行えとともに、ヘリウムガス（不活性ガス）雰囲気中で保管容器蓋17を保管容器本体15に確実に溶接固着することができる。

【0065】なお、本発明の使用済燃料保管容器の密封装置は、上述した実施例のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加え得ることは勿論である。

【0066】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の使用済燃料保管容器の密封装置によれば、下記のような種々の優れた効果を奏し得る。

【0067】（1）保管容器本体の上端部を覆う作業チェンバーと、該作業チェンバーの内部と外部とを連通する作業チェンバー排水排気管と、保管容器蓋を貫通する保管容器排水給気管と、作業チェンバーの内部と外部とを連通し且つ前記の保管容器排水給気管に連通可能な作業チェンバー排水給気管とを備えているので、作業チェンバー並びに保管容器本体の排水作業を容易に行うことができ、更に、これらの内部を不活性ガス雰囲気にすることができる。

【0068】（2）作業チェンバー並びに保管容器本体の内部を不活性ガス雰囲気にすることができるので、作業チェンバーの内部に配置した自動溶接機によって、保管容器蓋を保管容器本体に確実に溶接固着することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の使用済燃料保管容器の密封装置の一実施例の概略を示す断面図である。

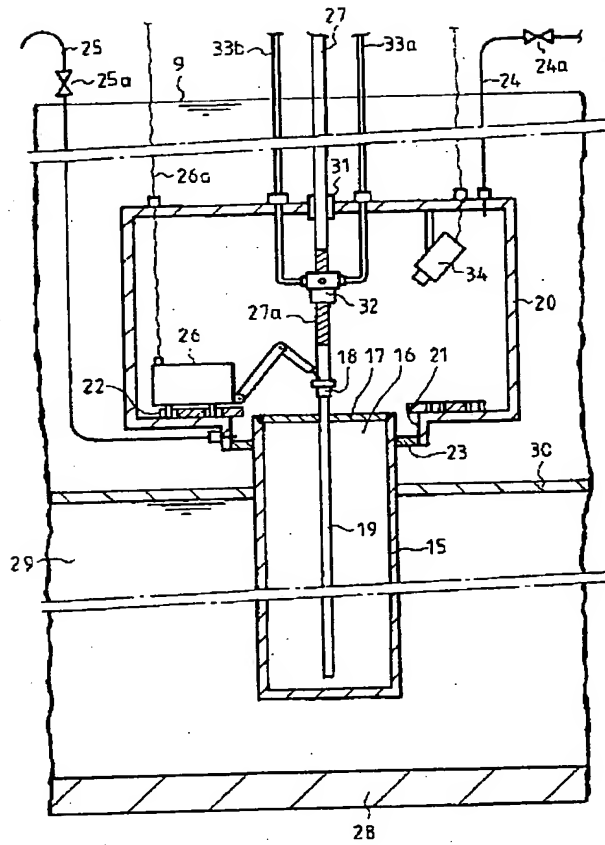
【図2】図1に関連する保管容器本体を収納した輸送容器本体の一例の断面図である。

【図3】従来の原子力発電設備の一例の概略を示す断面図である。

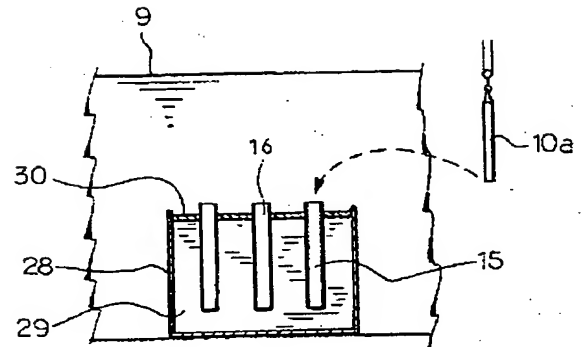
【符号の説明】

- |    |                |
|----|----------------|
| 15 | 保管容器本体         |
| 16 | 挿入開口           |
| 17 | 保管容器蓋          |
| 18 | 管接続具（自動脱着配管継手） |
| 19 | 保管容器排水給気管      |
| 20 | 作業チェンバー        |
| 21 | 作業開口           |
| 23 | シール部材          |
| 24 | 作業チェンバー給気管     |
| 25 | 作業チェンバー排水排気管   |
| 26 | 自動溶接機（溶接装置）    |
| 27 | 作業チェンバー排水給気管   |

【図1】



【図2】



【図3】

